

Detección de hongos en la cama avícola, causantes de micosis en los pollos de ceba - Detection of fungi in poultry litter, causing mycosis in broiler chickens

Encalada Paredes, María Estela

Nick: Mery. Estudiante del Doctorado en Ciencias Veterinarias en la Universidad de Granma-Bayamo-Cuba y docente en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Cuenca-Ecuador. Av. 12 de octubre y Diego de Tapia.

Email: maria.encaladap@ucuenca.edu.ec

RESUMEN

En este trabajo se investigan mohos filamentosos y levaduras que se presentaron en las granjas avícolas localizadas en los cantones Cuenca y Santa Isabel, pertenecientes a la república del Ecuador; los indicados hongos son parte de la interacción de factores que incidieron en la investigación de laboratorio y de campo, que se efectuó desde el 01 de octubre de 2007 al 08 de enero de 2008. Tiene como objetivo aislar e identificar los hongos presentes en las camas de viruta de madera, cascarilla de arroz y la identificación de las lesiones anatomopatológicas que llegaron a producir los hongos. El trabajo se lo realizó en base a una revisión documental impresa y electrónica, como también mediante análisis micológicos, estudios estadísticos y de diseño experimental, confrontando conceptos, teorías, desafíos, perspectivas y reflexiones actuales sobre lo que comprende la inseguridad alimentaria. Como resultado se establece contribuciones al problema social identificado. Se concluye que el moho filamentoso más frecuentemente aislado en las camas de viruta de madera, cascarilla de arroz fue *Aspergillus flavus* y que en los pollos de ceba, los mohos filamentosos más frecuentes estuvieron en el orden de *Mucor racemosus*, *Aspergillus flavus* y *Aspergillus niger*.

Palabras claves: Cama avícola | pollinaza o yasija | camas de viruta de madera | camas de cascarilla de arroz | pollos de ceba | micosis | mohos filamentosos | lesiones anatomopatológicas | patógenos.

ABSTRACT

In this study I have researched about molds and yeasts present in poultry farms located in the Cantons of Cuenca and Santa Isabel within the Republic of Ecuador; the above mentioned fungus are part of the interaction factors which affected the laboratory and field research performed between October 1st. 2007 and January 8th. 2008. The objective was to isolate and identify the fungus present in the beds of wood shaving, rice husk and the identification of anatomopathological lesions produced by the fungus. The study was performed based on a revision of printed and digital documents and also throughout the mycology analysis, statistical studies and experimental design, comparing concepts, theories, challenges, perspectives and current reflections about food insecurity. As a result contributions to identified social problem were made. It was concluded that the most frequent isolated molds found in broiler litter of wood shaving and rice husks was *Aspergillus flavus* and that in the broiler chickens the most frequent molds was in the order of *Mucor racemosus*, *Aspergillus flavus* and *Aspergillus niger*.

Key words:poultry litter | broiler litter | beds of wood shaving | beds of rice husk | broiler chickens | mycosis | molds | anatomopathological lesions | pathogens.

INTRODUCCIÓN

La producción de pollos de ceba constituye un rubro económico importante en el Ecuador y especialmente en los cantones Santa Isabel y Cuenca, pertenecientes a la provincia del Azuay, lugar en el cual se operacionalizó los ensayos de la presente investigación. En las últimas cinco décadas, profesionales y empresarios con vocación a la producción animal, han instalado granjas tecnificadas, altamente integradas con el tipo de producción vertical, así como también granjas semitecnificadas, medianas o insuficientemente integradas, con el tipo de producción transversal. El objeto de estudio de este artículo científico, se centra en la detección de hongos en las camas de viruta de madera y cascarilla de arroz, causantes de micosis en los pollos de ceba. Los mohos filamentosos y las levaduras, fueron las dos morfologías fúngicas principales que estuvieron presentes en la interacción de las camas de viruta de madera, cascarilla de arroz y pollos de carne (Quinn *et al.*, 2004). Se tuvo la oportunidad de conocer factores que incidieron en el trabajo de laboratorio y de campo, como pruebas diagnósticas, material bibliográfico y electrónico, biológicos, físicos, químicos, ergonómicos, ubicación geográfica, educativos, políticos e ideológicos. De acuerdo a lo indicado precedentemente, existe la necesidad de resolver el problema con prontitud, mediante programas de control profiláctico, para disminuir las pérdidas en los ingresos económicos de los productores, que de hecho tienen un efecto social. Los ensayos se desarrollaron con el objetivo de aislar e identificar los hongos presentes en las

camas de los pollos de carne y la identificación de las lesiones anatomopatológicas que llegaron a producir los hongos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar del ensayo y caracterización climática

La presente investigación se realizó en parroquias de los cantones Santa Isabel y Cuenca de la provincia del Azuay-Ecuador. Las granjas avícolas, ubicadas en la zona cálida que, corresponden a la parroquia Abdón Calderón del Valle de Yunguilla, perteneciente al cantón Santa Isabel, posee una altitud de 200 msnm y una temperatura de 22 a 26 °C., con 291 mm anual de precipitación y sus coordenadas son: Latitud Sur 3° 22' 17" y Longitud Oeste 79° 13' 25". Los planteles avícolas de la zona templada que, conciernen a las parroquias de Baños, Sinincay y Parque Iberia del cantón Cuenca, se encuentran a una altitud de 2562 msnm y una temperatura que fluctúa entre los 13 y 15 °C., con 833 mm anual de precipitación, sus coordenadas son: Latitud Sur 02° 53' 00" y Longitud Oeste 78° 59' 00" (Almeida, 2008) (Organización Panamericana de la Salud, 2001).

Variables en estudio

Variables	Conceptualización de la variable	Indicador	Técnicas: Instrumentos	Fuente
Y: Micosis oportunista	Patologías de origen fúngico	Nº de hongos	Observación: hoja de laboratorio Experimento: hoja de laboratorio	Pulmón Buche Proventrículo Molleja Intestinos
X1: Cuadro lesional	Lesiones anatomopatológicas	Nº de hongos	Experimento: hoja de laboratorio	Lesiones en los órganos
X2: Cama de pollo	Constituido por materiales fibrosos y estiércol	Profundidad Nº de hongos	Experimento: hoja de laboratorio	Cascarilla de arroz y viruta de madera
X3: Zona climática	Clima predominante	Cálida y templada	Entrevista: cuestionario	Libros y Estación meteorológica
X4: Temperatura	Energía térmica	22 a 26 °C., y 13 a 15 °C.	Entrevista: cuestionario	Termómetro ambiental
X5: Lugar	Área habitable	Parroquias de Santa Isabel y Cuenca	Observación: hoja de campo	Granjas avícolas

Muestreo a campo

Con el fin de tomar las muestras, se escogió 7 naves en la parroquia Abdón Calderón del Valle de Yunguilla, como también se seleccionó 1 nave de cada uno de los planteles de las parroquias del cantón Cuenca. Semanalmente se tomaban las muestras de la siguiente manera: se recorría la nave en sig sag y se recolectaba 10 submuestras, tratando de cubrir toda el área, luego las muestras de cama avícola se las homogeneizaba y se las colocaba en fundas de papel con la respectiva etiqueta, para transportarlas al laboratorio.

Se procedió durante 7 semanas en las 7 naves localizadas en la parroquia Abdón Calderón del Valle de Yunguilla del cantón Santa Isabel, a tomar 49 muestras de cama de cascarilla de arroz, tanto a la profundidad de 5 centímetros, como a la profundidad de 10 centímetros. En las 3 parroquias del cantón Cuenca, se procedió durante 3 semanas a tomar 9 muestras de cama de viruta de madera, a la profundidad de 5 centímetros. La profundidad mencionada se debió a que la crianza la efectuaban por el periodo de 3 semanas y sólo necesitaban para las camas el espesor indicado, e inmediatamente los pollos de ceba los comercializaban en los almacenes agropecuarios.

Análisis de laboratorio

En lo que respecta al cultivo, aislamiento e identificación de los hongos presentes en las *camas de los pollos de ceba*, se realizó 2 diluciones en solución triptonada, luego a partir de estas últimas, se sembraron por duplicado en Sabouraud 4% glucose agar (MERCK) y se incubaron a temperatura ambiente durante 5 a 7 días. Cumplido el periodo indicado, se realizó el conteo de las colonias en las cajas Petri de ambas diluciones por duplicado y se multiplicó por el factor de dilución (LIDA – IIA, 2001). A continuación se observó las características macroscópicas de las colonias y la observación microscópica de las estructuras germinativas se efectuó con lactofenol azul de algodón, como también se procedió a medirlas con el micrómetro. Para determinar *Candida albicans*, se aplicó la prueba del tubo germinal o filamentación precoz, se procedió a la tinción de Gram y se observó las estructuras microscópicas del hongo levaduriforme. En los diferentes planteles donde se tomaron las muestras de camas, se procedió a identificar semanalmente 5 animales, a estos últimos se les practicó las respectivas necropsias, con el fin de detectar los órganos afectados, así como el tipo y gravedad de lesiones anatomopatológicas presentes. Mediante técnicas convencionales micológicas de laboratorio, se procedió al cultivo de muestras del tejido extraído de pulmón, buche, proventrículo, molleja e intestino, como también al aislamiento e identificación de los mohos y levaduras. Se tomaron muestras de tejidos para histopatología y se los colocó en formalina al 10%, para investigar las estructuras de los mohos, levaduras y las lesiones anatomopatológicas.

Análisis estadístico de los resultados

Se utilizó un muestreo estratificado y la población de planteles avícolas se los dividió en 2 estratos, los cuales fueron los siguientes: planteles ubicados en la zona cálida que, corresponden a la parroquia Abdón Calderón del Valle de Yunguilla, esta última pertenece al cantón Santa Isabel. El segundo estrato estuvo conformado por planteles situados en la zona templada que, concierne a las parroquias de Baños, Sinincay y Parque Iberia del cantón Cuenca. En el primer análisis estadístico, los datos fueron procesados mediante la regresión del número de hongos presentes en las camas (Y), sobre el tiempo de duración del engorde (X), para determinar la curva de respuesta, granja por granja y el total de todas las granjas. En el segundo análisis estadístico, se estableció la influencia de la profundidad de la cama (X) sobre la cantidad de hongos presentes en dichas camas (Y), para lo cual se utilizó la comparación de promedios con *prueba de t* a 5cm (T1), como también a 10 cm (T2). También se analizó la influencia de la zona climática (X) sobre la cantidad de hongos presentes en las camas (Y) y la comparación de promedios se la efectuó con *prueba de t* para zona cálida (T1), y zona templada (T2), para la base de datos total. Para los análisis de cama y de la estadística descriptiva de las lesiones que presentaron los pollos de ceba, se utilizaron los paquetes estadísticos: Statistical Data Analysis (SDA) R for Windows Versión 2.5.1 (R. Development Core Team, 2008). Para los gráficos de caja, se recurrió al programa estadístico SPSS (Statistical Pack for Social Sciences) para Windows, versión 15 (SPSS Inc., 2006).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La viruta es un material que se lo obtiene a partir de la madera y el tamaño de las partículas es de aproximadamente 3 cm. El indicado material, tiene un buen poder de absorción y es el más utilizado como cama en la avicultura (Santos *et al.*, 2000). La cascarilla de arroz, tiene baja capacidad de absorción y se compone de pequeñas partículas que pueden ser tragadas por los pollos de ceba e incluso pueden existir riesgos de intoxicación (Avila *et al.*, 2008). La cama de cascarilla de arroz en condiciones húmedas, es apta para el desarrollo de hongos patógenos como el *Aspergillus flavus* y *Aspergillus fumigatus* (Rojas *et al.*, 2002). En las camas de los pollos de ceba, la utilización de la viruta de madera, ha sido comparada por sus beneficios con la utilización de las hojas de roble (Willis *et al.*, 1997) o con la utilización de las piezas de madera reciclada (Godwin *et al.*, 2000). En la industria avícola, a más de utilizar la viruta de madera y la cascarilla de arroz, también se utiliza, el aserrín de madera, cáscara de maní (cacahuete), arena, papel, bagazo de caña de azúcar, cascarilla de café, dependiendo de su disponibilidad en cada zona (Chamblee y Yeatman, 2003; Ortiz *et al.*, 2003; Macklin *et al.*, 2005). Se procedió a realizar la primera investigación estadística por cada una de las granjas avícolas, para determinar el análisis de regresión del número de hongos presentes en las camas (Y), sobre el tiempo de duración del engorde (X), para establecer la curva de respuesta; de igual manera se efectuó para el total de granjas para tener una visión integral, y fue necesario transformar logarítmicamente los

datos pertenecientes al número de hongos del total de granjas para proceder en la investigación, los cuales se presentan en la tabla1.

Análisis de regresión

Tabla 1 Análisis de variancia para la regresión

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	3.414073	0.189313	18.03	<2e-16	***
días	-0.06334	0.006252	-10.13	<2e-16	***

NHP (Y) = número de hongos presentes TDE (X) = tiempo de duración del engorde

Ecuación de regresión: $\log(\text{NHP}) = 3.414 - 0.063 \text{ TDE}$ $R^2 = 0.494$; $R^2_{aj} = 0.489$

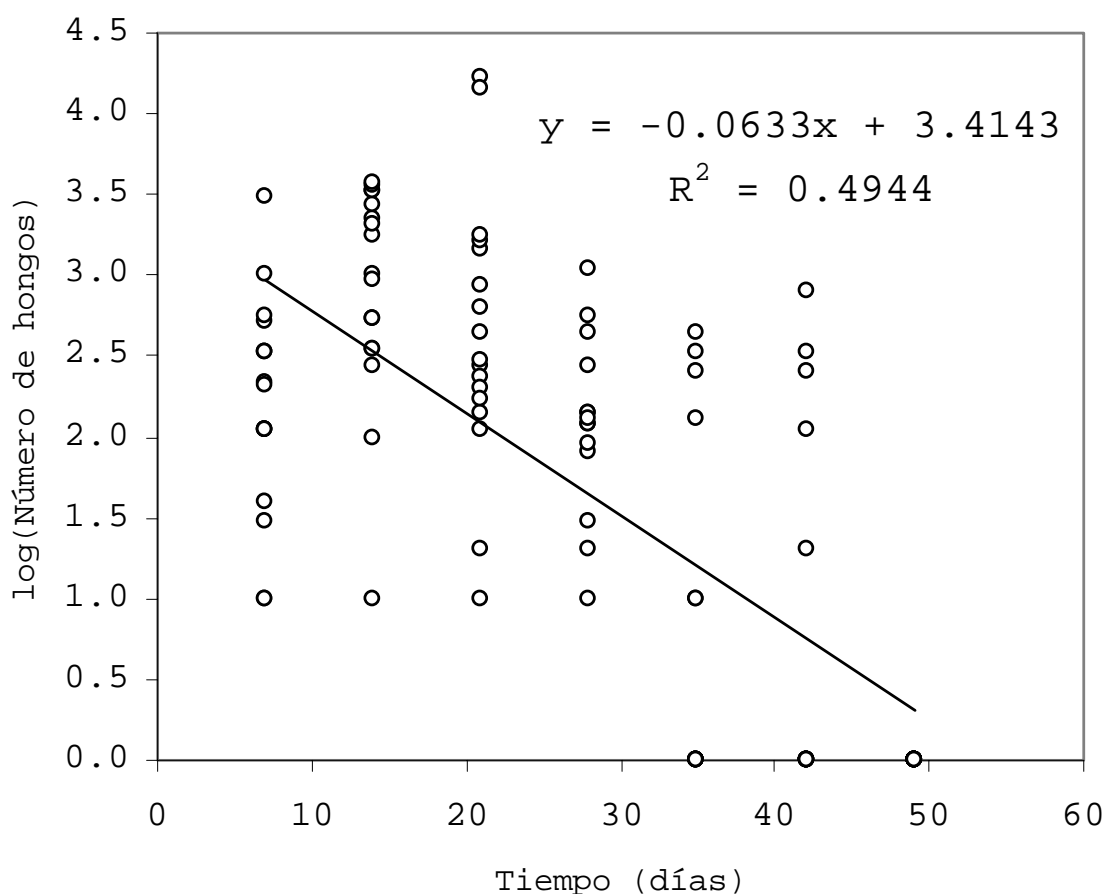


Figura 1: Relación entre el número de hongos presentes y el tiempo de duración del engorde. Datos transformados logarítmicamente

En la Figura 1, se tiene que, el valor de R^2 obtenido con datos del experimento y transformados logarítmicamente, indica que si existe una relación entre el tiempo de duración del engorde (TDE) y el número de hongos presentes (NHP), mientras que con los datos originales del experimento el valor R^2 sugiere que

no existe una relación clara entre el TDE y el NHP, con respecto a este último, se relaciona a lo expresado por (Vizzier *et al.*, 2003). La segunda investigación estadística se basó en la influencia de la profundidad de la cama (X) sobre la cantidad de hongos presentes en dichas camas (Y), utilizándose para el efecto la comparación de promedios con *prueba de t* a 5 cm (T1) y a 10 cm. (T2).

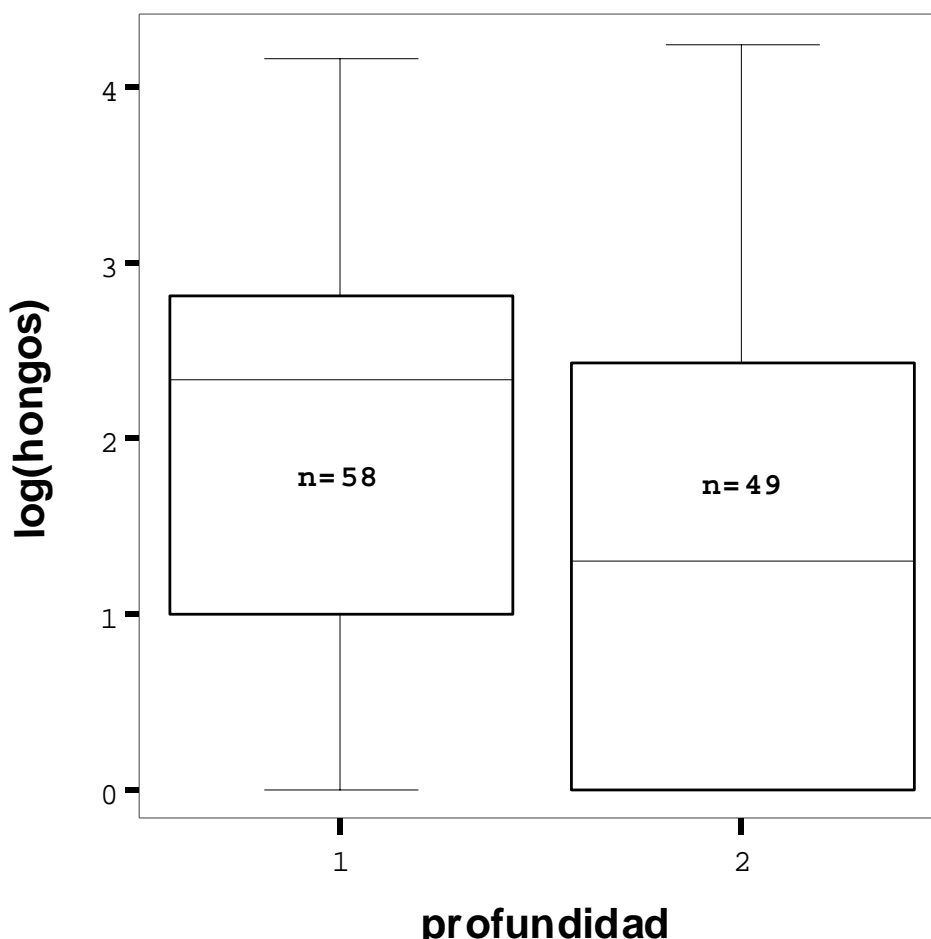


Figura 2: Gráfico de cajas con datos totales de hongos para dos profundidades de cama (1= 5 cm, 2= 10 cm datos transformados)

En este segundo análisis estadístico, el valor de la probabilidad (0.03) indicado a continuación de la Tabla 2, indica que sí existen diferencias entre las medias de la variable: Número de hongos presentes de acuerdo a 2 profundidades de cama, al 95 % de confiabilidad. Esto significa que se rechaza la H_0 (Hipótesis nula): las medias de los dos grupos son iguales y si existen diferencias entre las medias del número de hongos presentes en las camas al evaluar 2 profundidades de cama. El gráfico de cajas de la figura 2 nos muestra que con los datos transformados ya no existe una dispersión tan grande entre ellos. Nos muestra que el número de hongos es superior en el experimento con una profundidad de cama de 5 cm. El valor de la probabilidad (0.03) se interpreta como que existe un 3 % de probabilidad de que las medias para los dos tratamientos sean iguales (valor muy bajo) y que está por debajo del 5% que es el porcentaje con que se hizo la prueba. Esto significa que se acepta la H_0 (Hipótesis nula): las medias de los dos grupos son iguales (no existen

diferencias entre las medias del número de hongos presentes en las camas al evaluar 2 profundidades de cama). El gráfico de cajas de la figura nos muestra que existe una gran dispersión de los datos cuyo rango va de 0 a 17000 y por esto se transformó. Sin embargo también muestra que los valores para los dos tratamientos son similares. En la producción de pollos de ceba, el uso de camas con diferentes profundidades, está asociado a las diferencias que existen en las propiedades químicas y microbiológicas de las camas, tomando en consideración que algunos mohos filamentosos son aerobios estrictos, para su identificación y clasificación se aplican parámetros macro y micromorfológicos y proliferan más hacia la superficie del sustrato e incluso productores de aflatoxinas en las camas de los pollos (Salle *et al.*, 2000; Quinn *et al.*, 2004; Stanchi, 2007; Avila *et al.*, 2008). En la Tabla 3 se muestra que el hongo más frecuentemente aislado de las camas de viruta de madera y cama de cascarilla de arroz fue *Aspergillus flavus*, lo que concuerda con las investigaciones realizadas por (Lien *et al.*, 1998); (Rojas *et al.*, 2002), seguidos de *Mucor racemosus*; *Penicillium griseofulvum*; *Candida albicans* y *Aspergillus niger*. Se detectó la presencia de *Candida albicans*, a partir de la tercera semana de crianza, lo cual también se aproxima a lo expresado por (Fulleriger *et al.*, 2006). En la Tabla 4 se indica la media de UFC/g de acuerdo al lugar de crianza y profundidad de la cama, con lo que se ratifica los resultados del segundo experimento y coincide también con las investigaciones realizadas por (Dyar *et al.*, 1984). El tercer experimento estadístico en las camas, trata de la influencia del clima (X) sobre la cantidad de hongos presentes en las camas (Y), y se recurrió a la comparación de promedios con *prueba de t* para zona cálida (T1) y zona templada (T2).

Tabla 2: Estadísticos para la base de datos total para la profundidad de la cama

Días	hongos	profundidad	log. hongos	clima
Min. : 7.00	Min. : 0.0	a:58	Min. : 0.000	a: 9
1st Qu.: 14.00	1st Qu.: 0.0	b:49	1st Qu.: 0.000	b: 98
Median :28.00	Median : 120.0		Median : 2.079	
Mean : 26.82	Mean : 743.6		Mean : 1.715	
3rd Qu.: 42.00	3rd Qu.: 450.0		3rd Qu.: 2.653	
Max. : 49.00	Max. :17000.0		Max. : 4.230	

Grupo a = 5 cm de profundidad de la cama

Grupo b = 10 cm de profundidad de la cama

Two Sample t-test prueba de t para dos muestras

Min Valor mínimo

1st Qu 1er quartil

Median Mediana

Mean Media

3rd Qu 3er quartil

Max Valor máximo

Tabla 3 Porcentaje de hongos (mohos y levaduras) en las muestras de camas de los pollos de ceba.

Hongos	Profundidad de la cama 5 cm.		Profundidad de la cama 10 cm.	
	N ⁰	%	N ⁰	%
<i>Penicillium griseofulvum</i>	6	12.24	7	18.42
<i>Candida albicans</i>	3	6.12	1	2.63
<i>Aspergillus niger</i>	1	2.04	0	0
<i>Aspergillus flavus</i>	28	57.14	21	55.26
<i>Mucor racemosus</i>	11	22.45	9	23.7
TOTAL	49	100	38	100

Tabla 4 Media de UFC/g de acuerdo al lugar de crianza y Profundidad de la cama

Lugar	Profundidad		Media UFC/g.
	5 cm.	10 cm.	
F.T. Baños	x		548.3
P. Ch. Sinincay	x		346.7
M.Z.P. Iberia	x		903.3
Yunguilla 3 A	x		3301.7
Yunguilla 3 A		x	3968.3
Yunguilla 3 B	x		2983.3
Yunguilla 3 B		x	1164
Yunguilla 3 C	x		820
Yunguilla 3 C		x	830
Yunguilla 2 A	x		382.5
Yunguilla 2 A		x	142.5
Yunguilla 2 B	x		596
Yunguilla 2 B		x	220
Yunguilla 2 C	x		480
Yunguilla 2 C		x	45
Yunguilla 2 D	x		967.5
Yunguilla 2 D		x	170

- **Prueba de t (influencia de clima)**

Two Sample t-test

data: log.hongos by clima

$t = 6.3146$, $df = 44.224$, $p\text{-value} = 1.140e-07$

Alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0

95 percent confidence interval: 0.7159413 1.3870360

Sample estimates:

mean in group a	mean in group b
2.678111	1.626622

mean in group a = promedio de número de hongos para la profundidad de 5 cm.

mean in group b = promedio de número de hongos para la profundidad de 10 cm.

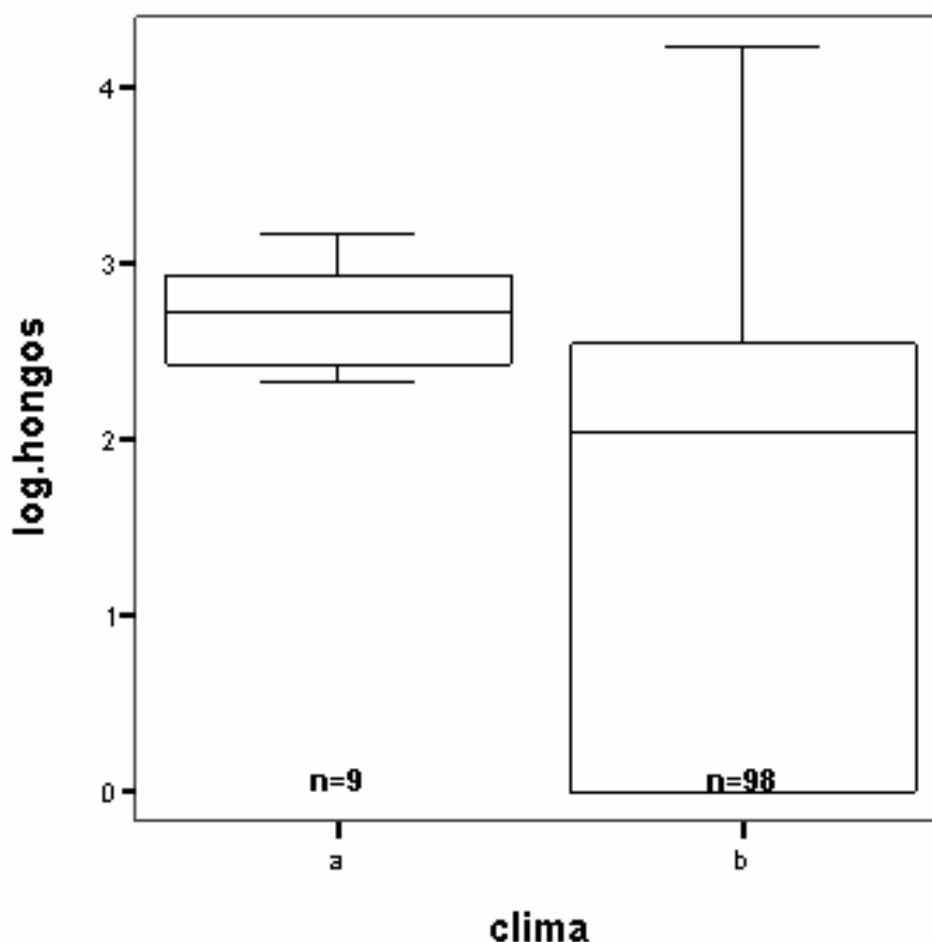


Figura 3: Gráfico de cajas con datos totales de hongos para dos zonas de clima (a= templado, b= cálido). Datos transformados

En este experimento el valor de la probabilidad ($1.140e-07$) indica que sí existen diferencias altamente significativas entre las medias de la variable: Número de hongos presentes de acuerdo a dos zonas de clima, al 95 % de confiabilidad, lo cual también queda indicado en la figura 3. El Ecuador también goza de una gran variedad de pisos térmicos y en cada uno de ellos se explota el pollo de ceba, lo cual dependiendo de la temperatura ambiental, y de su humedad relativa, puede favorecer o afectar al rendimiento del animal y coincide con lo expresado por (Monira *et al.*, 2003; Estrada y Márquez, 2005). En lo que concierne a las *lesiones anatomopatológicas* que llegaron a producir los hongos de la cama en los pollos, sus resultados se conocieron a través del examen histopatológico; la observación de los mohos y levaduras fue posible mediante el cultivo en Sabouraud 4% glucose agar (MERCK) y en este último se sembró los diferentes tipos de muestras de tejidos a partir de los pollos, como: pulmón, buche, proventrículo, molleja e intestino y con los resultados se procedió a la aplicación de la estadística descriptiva. En la Tabla 5, se presenta el número de observaciones de los hongos filamentosos que afectaron a los pollos en las diferentes naves avícolas en investigación. Existió la presencia de *Candida albicans*, solo en la tercera semana del periodo de ceba, de la granja denominada FT Baños. Tres casos clínicos se presentaron para *Aspergillus niger*. Siete casos clínicos con *Aspergillus flavus* y ocho casos clínicos con *Mucor racemosus*. Por galpón se encuentra graficado en las figuras 4, 5 y 6. Semanalmente se analizaron 5 pollos de cada granja asignada a la investigación y durante las tres semanas de crianza de cada una de las granjas denominadas FT, PCH y MZ, se examinaron 45 pollos de carne. Mientras que las siete semanas de crianza de las granjas denominadas 3A, 3B, 3C, 2A, 2B, 2C y 2D, se inspeccionaron 245 pollos de carne, dando un gran total de 290 pollos de carne investigados.

Tabla 5: Número de observaciones por cada género de hongo y de acuerdo a la ubicación de los pollos en los distintos galpones.

Galpón	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Aspergillus flavus</i>	<i>Mucor racemosus</i>
FT	0	0	0
PCH	3	3	0
MZ	0	1	0
3A	0	1	1
3B	0	0	1
3C	0	0	1
2A	0	1	1
2B	0	0	2
2C	0	0	1
2D	0	1	1
Total	3	7	8

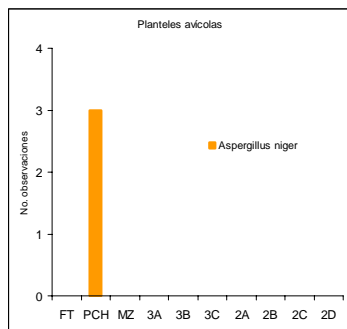


Figura 4: Número de observaciones de hongos *Aspergillus niger*, de acuerdo a la ubicación de los galpones en estudio.

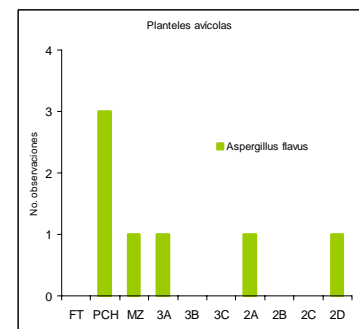


Figura 5: Número de observaciones de hongos *Aspergillus flavus*, de acuerdo a la ubicación de los galpones en estudio.

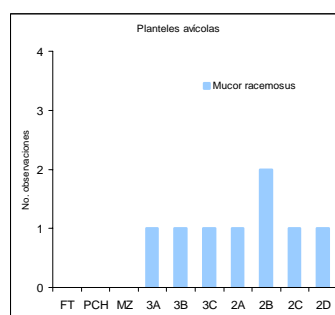


Figura 6: Número de observaciones de hongos *Mucor racemosus*, de acuerdo a la ubicación de los galpones en estudio.

Se conoce que los altos niveles de concentración de esporas de hongos en el medio ambiente, pueden estar asociados con varias enfermedades (Kuhn y Ghannoum, 2003). La elevada temperatura ambiente en las naves de crianza, asociada con las características físicas y fisiológicas de las aves, limita la máxima productividad en los pollos de ceba (Furlan *et al.*, 2000). Como se puede apreciar en la Tabla 6 y figuras 7, 8 y 9, después de la quinta semana de crianza, disminuyó la presencia de hongos, aquello es consecuencia de la aplicación de desinfectantes como medida de bioseguridad que los empresarios aplicaron en las naves de investigación. Los propietarios tomaron la decisión, a partir de los resultados micológicos que se plasmaban en los informes, estos últimos, la autora los entregaba semanalmente a los técnicos de los planteles avícolas.

Tabla 6: Número de observaciones por cada género de hongo y de acuerdo a la edad de crianza.

Edad	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Aspergillus flavus</i>	<i>Mucor racemosus</i>
Primera semana	1	1	4
Segunda semana	1	2	0
Tercera semana	1	2	3
Cuarta semana	0	0	0
Quinta semana	0	0	1
Sexta semana	0	2	0
Séptima semana	0	0	0
Total	3	7	8

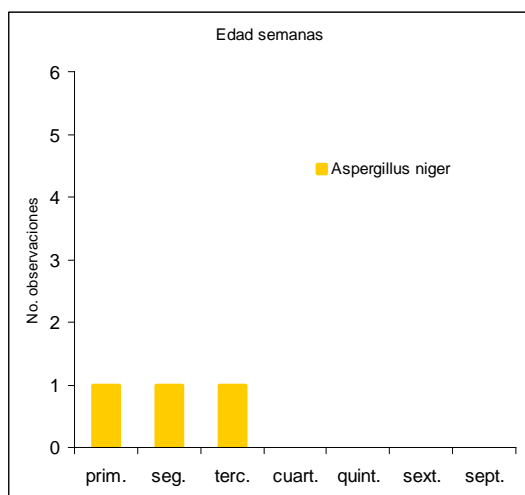


Figura 7: Número de observaciones de hongos *Aspergillus niger*, de acuerdo a la edad de crianza.

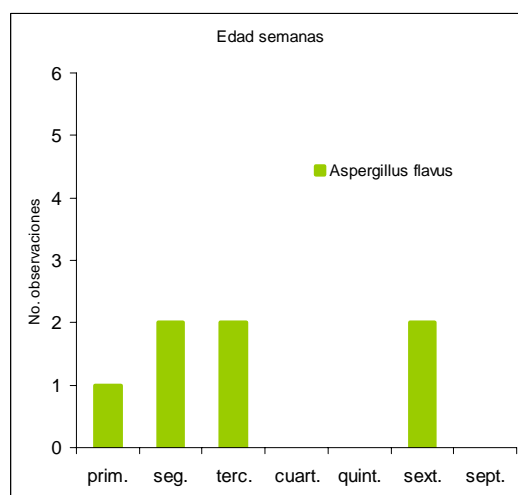


Figura 8: Número de observaciones de hongos *Aspergillus flavus*, de acuerdo a la edad de crianza.

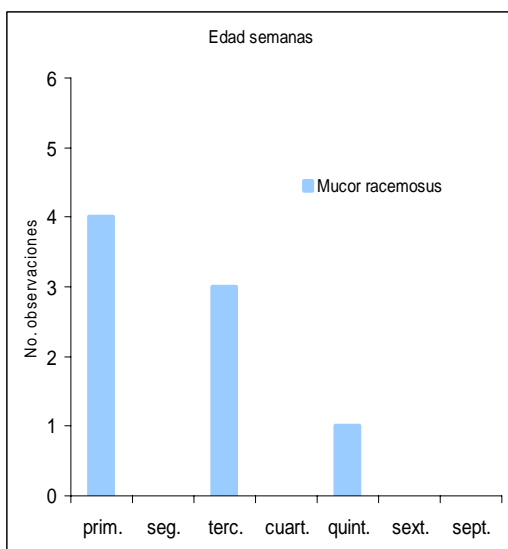


Figura 9: Número de observaciones de hongos *Mucor racemosus*, de acuerdo a la edad de crianza.

Tabla 7: Número de observaciones por cada género de hongo y de acuerdo al clima

Clima	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Aspergillus flavus</i>	<i>Mucor racemosus</i>
Zona cálida (Yunguilla)	0	3	8
Zona templada (Cuenca)	3	4	0
Total	3	7	8

La Tabla 7, indica el clima con sus zonas: cálida con temperaturas de 22 a 26 °C y templada con temperatura de 13 a 15 °C, que se han prestado para la producción de los hongos filamentosos en los pollos de engorde. Las indicadas temperaturas se hallan dentro de los márgenes térmicos apropiados para la producción

de carne aviar (Sandoval *et al.*, 2006). En la misma Tabla 7, se observa que el número de observaciones de mohos filamentosos fue mayor para la zona cálida, en esta última, las aves estuvieron expuestas a un incremento de la temperatura durante la crianza, causando lesiones en los animales y pérdidas económicas, como producto de la interacción entre los animales, alimento y cama, lo mencionado está en concordancia con lo encontrado en el estudio de (Mirocha y Christensen, 1974). La aspergilosis puede ser producida por otras especies potencialmente invasivas, como *Aspergillus niger* y *Aspergillus flavus*, sin embargo en la figura 10, no se revela la presencia del *Aspergillus niger* en la zona cálida y existe en la zona templada, pese a que esta última mantiene temperaturas más bajas que la zona cálida. En la figura 11, se observa un número mayor de observaciones para *Aspergillus flavus* en la zona templada, este hongo puede proliferar en temperaturas de 10 a 43 °C. y su morfología es similar a 25 y 37 °C (Carter y Cole, 1990; Quinn, 2004).

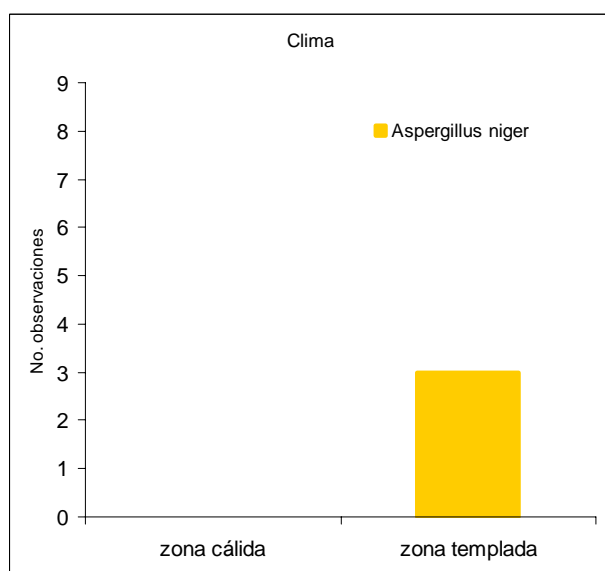


Figura 10: Número de observaciones de hongos *Aspergillus niger*, de acuerdo al clima.

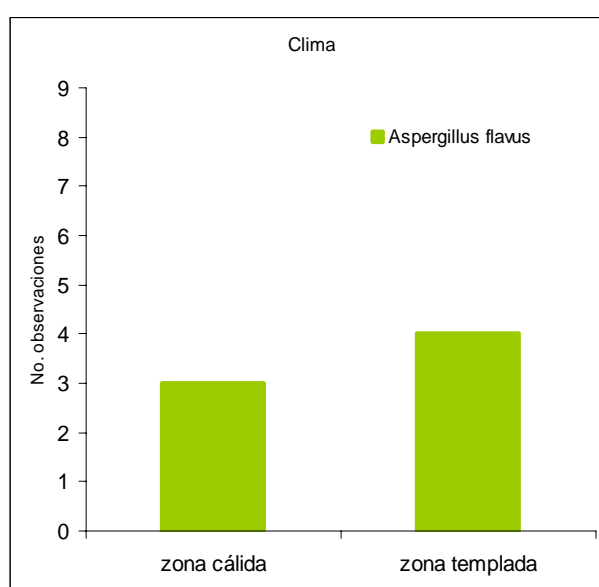


Figura 11: Número de observaciones de hongos *Aspergillus flavus*, de acuerdo al clima.

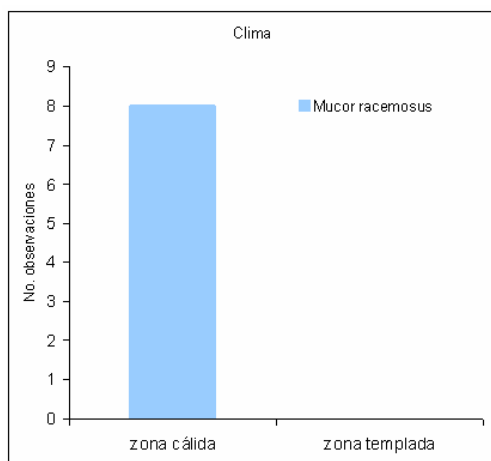


Figura 12: Número de observaciones de hongos *Mucor racemosus*, de acuerdo al clima.

Tabla 8: Número de observaciones por cada género de hongo y de acuerdo al tipo de muestra.

Tipo de muestra	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Aspergillus flavus</i>	<i>Mucor racemosus</i>
Intestino	0	3	0
Pulmón	3	4	8
Total	3	7	8

En la figura 12, fue mayor en la zona cálida el número de observaciones del *Mucor racemosus*, mientras que en la zona templada no existió crecimiento del hongo indicado, el hongo tiene una temperatura máxima de crecimiento de 32 °C., que le ayuda a supervivir en la zona cálida, produciendo la mucormicosis en los pollos de carne (Campbell *et al.*, 1996). En la Tabla 8, se considera que los tipos de muestras, en los cuales existió la presencia de mohos filamentosos fueron: intestino y pulmón, pese a que también se tomaron muestras de otros órganos con el fin de cultivar y aislar mohos y levaduras cuyos resultados fueron negativos. A partir de tres muestras de intestino, tomadas semanalmente en la granja P.CH Sinincay, desde la primera a la tercera semana de engorde, las lesiones anatomopatológicas, indicaron placas amarillentas afectadas por *Aspergillus flavus*. En la misma granja, durante las tres semanas de engorde consecutivas, se presentaron tres casos clínicos, cuyos pulmones estuvieron comprometidos con *Aspergillus niger* y las lesiones anatomopatológicas revelaron nódulos blancos y amarillentos al igual que en la investigación de (Akan *et al.*, 2002). Cuatro casos clínicos, cuyas lesiones anatomopatológicas a partir de pulmón, incluyeron placas amarillentas por *Aspergillus flavus*, se circunscribieron a las siguientes granjas: MZ P. Iberia, en la tercera semana de crianza; Yunguilla 3 A, en la segunda semana de crianza; Yunguilla 2 A, en la sexta semana de crianza y también Yunguilla 2 D, en la sexta semana de crianza; para micosis respiratoria han reportado resultados en la investigación realizada por (García *et al.*, 2003; Martín *et al.*, 2007; Cacciuttolo *et al.*, 2009). A partir del estudio micológico e histopatológico se pudo confirmar la presencia del *Aspergillus flavus* en el pulmón, sin embargo el indicado microorganismo no afectó su entorno, como suele suceder con el *Aspergillus fumigatus* cuyas lesiones involucran varios órganos. Aunque es de dominio científico que el *Aspergillus flavus*, es productor de una micotoxina denominada aflatoxina en los vegetales, esta última tiene en la especie humana y animal efectos tóxicos inmediatos, además es inmunosupresor, hepatotóxico, teratogénico, mutagénico y cancerígeno. *Aspergillus flavus*, se encuentra en segundo orden de los hongos filamentosos y está asociado con infecciones

avícolas (Tell, 2005; Ferreira, 2006). Es posible que en la investigación, la aflatoxicosis estuviera presente en la materia prima que sirvió para la elaboración del alimento terminado, sin embargo no fue motivo de la investigación probar la presencia de aflatoxinas en los hongos de las camas y alimento, aunque cada factor biológico es autónomo se relacionan entre sí y causan infecciones en las aves, lo cual concuerda con investigaciones realizadas por (Okoye y Okeke, 1986; Acha y Szyfres, 2001). Como inflamación fueron reportadas las lesiones anatomopatológicas en pulmón por *Mucor racemosus*, en ocho casos clínicos de las granjas Yunguilla 3 A (tercera semana de crianza), Yunguilla 3 B (Tercera semana de crianza), Yunguilla 3 C (tercera semana de crianza), Yunguilla 2 A (primera semana de crianza), Yunguilla 2 B (primera y quinta semana de crianza), Yunguilla 2 C (primera semana) y Yunguilla 2 D (primera semana), se asemeja al caso reportado por (Migaky *et al.*, 1970). En las figuras 13, 14 y 15, los *Aspergillus* y *Zygomycetes* han tenido presencia en los análisis micológicos de los pollos de ceba y son compatibles con los resultados obtenidos por autores como (Migaky *et al.*, 1970; Lima *et al.*, 2001; Islam *et al.*, 2003; Oliveira *et al.*, 2004).

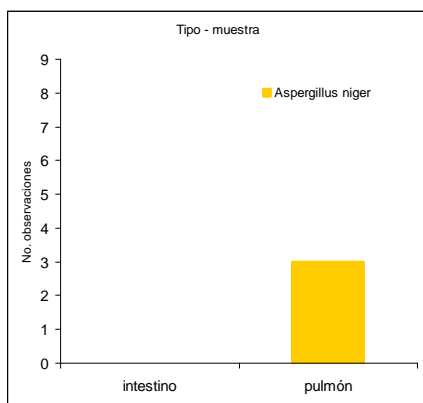


Figura 13: Número de observaciones de hongos *Aspergillus niger*, de acuerdo al tipo de muestra.

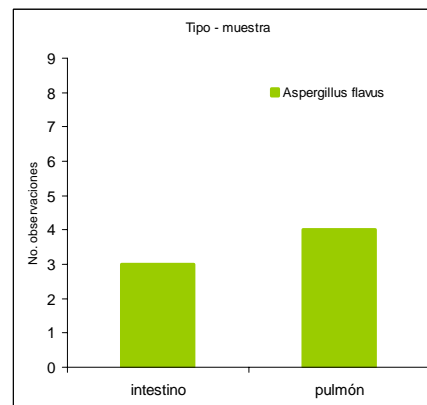


Figura 14: Número de observaciones de hongos *Aspergillus flavus*, de acuerdo al tipo de muestra.

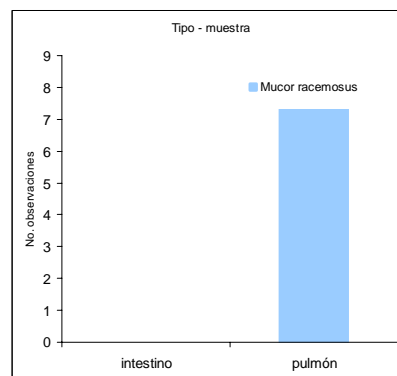


Figura 15: Número de observaciones de hongos *Mucor racemosus*, de acuerdo al tipo de

En la figura 13, se obtiene 3 observaciones de *Aspergillus niger* en el pulmón y ausencia del indicado hongo en el intestino, mientras que en la figura 14, se reporta para *Aspergillus flavus* 3 observaciones en el intestino y 4 observaciones en el pulmón; las aspergilosis en pollos de ceba tiene como principal vía de infección a la respiratoria y con menor frecuencia la vía digestiva, ocular y el sistema nervioso central (Oliveira *et al.*, 2004; Tessari *et al.*, 2004). En la figura 15, consta 8 observaciones para *Mucor racemosus* en pulmón, el indicado hongo produce la enfermedad denominada mucormicosis, el cual puede presentar síntomas y lesiones con localizaciones diversas en el organismo de los animales, como: respiratorio, cutáneas, digestivas, ganglionares, órganos reproductores, aparato renal, y sistema nervioso (Dawson, 1972; Mascaró, 1979; American Association of Avian Pathologists, 2008; Saif *et al.*, 2008).

CONCLUSIONES

A partir de los ensayos que ayudaron a la detección de hongos en la cama y en los pollos de ceba, se concluye que:

1. Los resultados indicaron que el moho filamentoso más frecuentemente aislado de las camas de viruta de madera y cascarilla de arroz fue *Aspergillus flavus*, y estuvo presente con altas cargas micológicas, en el tiempo de duración del engorde, profundidad de la cama y zona climática; también tuvo presencia *Mucor racemosus*; *Penicillium griseofulvum*; *Candida albicans* y *Aspergillus niger*.
2. Se examinaron 290 pollos de ceba y los hongos más frecuentes estuvieron en el orden de *Mucor racemosus*, *Aspergillus flavus* y *Aspergillus niger*. El número de observaciones de mohos filamentosos fue mayor en la zona cálida, causando lesiones anatomopatológicas en los animales y pérdidas económicas a los productores. Aunque mayoritariamente el número de pollos de ceba investigados no mostraron las patologías propias que causan los mohos filamentosos, esto se debe a que se los considera patógenos oportunistas y dependen del nivel de inmunosupresión que presenten los pollos de ceba, para que se exhiban los cuadros patológicos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Acha, N., Szyfres, B. *Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales*. 3ª ed. Washington, DC. (EUA): Edit. OPS. Publicación Científica y Técnica No 580. Volumen I. 2001, p. 324-325. ISBN. 92 75 31580 9.
2. Akan, M., Haziroğlu, R., İlhan, Z., Sareyyüpoğlu, B., Tunca, R. *A case of aspergillosis in a broiler breeder flock*. Rev. Avian Dis. [Revista en Internet] Apr-Jun 2002. 46 (2), p. 497-501. [Consulta: 15 de agosto de 2007]. Disponible en URL: < <http://www.jstor.org/pss/1592849>>
3. Almeida, A. *Integración de la teledetección y los sistemas de información geográfica en la elaboración del catastro rural de Santa Isabel, parroquias*

- Santa Isabel y Abdón Calderón, provincia del Azuay. Rev Geoespacial. Quito, Ecuador. 2008, p. 71.*
4. American Association of Avian Pathologists. *A Laboratory Manual for the Isolation, Identification and Characterization of Avian Pathogens*. 5th ed. Madison, Wisconsin: OmniPress, Inc. 2008, p. 77-78. ISBN 978-0-9789163-2-9.
 5. Avila, V., Silveira de, Oliveira U., Figueiredo, E.A.P de, Fagundes, C.A., Nascimento, V.M., Rosa, P.S. *Avaliação de materiais alternativos em substituição à maravalha como cama de aviário*. R. Bras. Zootec. [Revista en Internet] 2008. 37 (2), p. 273-277. [Consulta: 22 de octubre de 2008]. Disponible en URL: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v37n2/13.pdf>>
 6. Cacciuttolo, E., Rossi, G., Nardoni, S., Legrottaglie, R., Mani, P. *Anatomopathological aspects of avian aspergillosis*. Revista Vet Res Commun [Revista en Internet] 2009. 33, p. 521-527. [Consulta: 25 de julio de 2009]. Disponible en URL: <<http://www.springerlink.com/content/hq76m54848269044/fulltext.pdf?page=1>>
 7. Campbell, C., Johnson, E., Philpot, Ch., Warnock, D. *Identification of Pathogenic Fungi*. London, England: Public Health Laboratory Service. 1996, p. 203. ISBN. 0 901144 39 8.
 8. Carter, G. y Cole, J. *Diagnostic Procedures in Veterinary Bacteriology and Mycology*. 5th ed. San Diego, California (USA): Academic Press Limited. 1990, p. 440. ISBN. 978-0121617752.
 9. Chamblee, T. N. y Yeatman, J.B. *Evaluation of Rice Hull Ash as Broiler Litter*. Rev. J. Appl. Poult. Res. [Revista en Internet] 2003. 12, p. 424-427. [Consulta: 20 de julio de 2008]. Disponible en URL: <<http://japr.fass.org/cgi/reprint/12/4/424.pdf>>
 10. Dawson, Ch. *Phycomycoses in Animals in the tropics*. Rev. Ann. Soc. Belge Méd. Trop. [Revista en Internet] 1972. 52 (4/5), p. 357-364. [Consulta: 17 de agosto de 2009]. Disponible en URL: <<http://lib.itg.be/open/ASBMT/1972/1972asbm0357.pdf>>
 11. Dyar, P. M., Fletcher, O.J. y Page, R. K. *Aspergillosis in turkeys associated with use of contaminated litter*. Rev. Avian Dis. 1984. 28, p. 250-255.
 12. Estrada, M.M. y Márquez, S. *Interacción de los factores ambientales con la respuesta del comportamiento productivo en pollos de engorde*. Rev Col Cienc Pec [Revista en Internet] 2005. 26 (3), p. 248. [Consulta: 05 de agosto de 2007]. Disponible en URL: <http://rccp.udea.edu.co/v_anteriores/18-3/pdf/v18n3a06.pdf>
 13. erreira, H., Pittner, E., Sanchez, H., Chagas, M. *Aflatoxinas: Um risco a saúde humana e animal*. Revista Ambiência - do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais [Revista en Internet] 2006. 2 (1), p. 116. [Consulta: 14 de febrero de 2008]. Disponible en URL: <<http://www.unicentro.br/editora/revistas/ambiencia/v2n1/Revis%E3o%20Biblio%20-%20Aftatoxinas...pdf>>
 14. Fulleringer, S.L., Seguin, D., Warin, S., Bezille, A., Desterque, C., Arne, P., Chermette, R., Bretagne, S., y Guillot, J. *Evolution of the Environmental Contamination by Thermophilic Fungi in a Turkey Confinement House in France*. Rev Poult Sci [Revista en Internet] 2006.

- 85, p. 1875-1880. [Consulta: 10 de septiembre de 2008]. Disponible en URL: <<http://ps.fass.org/cgi/reprint/85/11/1875>>
15. Furlan, R. L., Malheiros, R. D., Moraes, V. M., Malheiros, E. B., Bruno, I. D., Secato, E. R., Macari, M. *Efeito da densidade de alojamento e da temperatura ambiente sobre a temperatura corporal de frangos*. In Conferência APINCO 2000 de Ciência e Tecnologia Avícolas, Campinas, 2000, p.66.
16. García, M., Rojas, M., Masdeu, V., Acosta, I., Rejo, T. *Aislamientos de diferentes especies de hongos como causantes de micosis respiratorias en pollitos de un día de edad y su relación con infecciones por enterobacterias*. Rev. Cubana de Ciencia Avícola [Revista en Internet] 2003. 27, p. 135-138. [Consulta: 22 de julio de 2009]. Disponible en URL: <http://www.iaa.cu/pdf/v27_135.pdf>
17. Godwin, J. L., Carter T. A., Grimes J. L. *The use of litter plus as a bedding material for broilers*. In: National Poultry Waste Management Symposium 1, 2000, Auburn, USA. 2000. p. 344 – 351.
18. Islam, M.R., Das, B.C., Hossain, K., Lucky, N.S y Mostafa, M.G. *A Study on the Occurrence of Poultry Diseases in Sylhet Region of Bangladesh*. Rev. International Journal of Poultry Science [Revista en Internet] 2003. 2 (5), p. 354-356. [Consulta: 24 de agosto de 2007]. Disponible en URL: <<http://www.pjbs.org/ijps/fin56.pdf>>
19. Kuhn, D. M. y Ghannoum, M. A. *Indoor mold, toxinogenic fungi and Stachybotrys chartarum: infectious disease perspective*. Rev. Clin. Microbiol. 2003. 16, p. 144-172.
20. LIDA-IIA. *Procedimiento Normalizativo Operacional para el análisis microbiológico de las camadas*. La Habana. 2001.
21. Lien, R.J., Hess, J.B., Conner, D.E., Wood, C.W y Shelby, R. A. *Peanut Hulls as a Litter Source for Broiler Breeder Replacement Pullets*. Rev. Poultry Science [Revista en Internet] 1998. 77, p. 41-46. [Consulta: 30 de Julio de 2009]. Disponible en URL: <<http://ps.fass.org/cgi/reprint/77/1/41>>
22. Lima, Junior J., Pinto, D., Carrasco, L., Salguero, F., Meireles, M. *Incidência de fungos na produção de pintos de corte de um dia de idade*. Rev. Bras. De AGROCIÊNCIA [Revista en Internet] 2001. 7 (1), p. 73-77. [Consulta: 20 de abril de 2006]. Disponible en URL: <<http://www.ufpel.tche.br/faem/agrociencia/v7n1/artigo16.pdf>>
23. <<http://www.ufpel.tche.br/faem/agrociencia/v7n1/artigo16.pdf>>
24. Macklin, K.S., Hess, J.B., Bilgili, S.F., y Norton, R.A. *Bacterial levels of pine shavings and sand used as poultry litter*. Rev. J. Appl. Poult. Res. [Revista en Internet] 2005. 14, p. 238-245. [Consulta: 20 de enero de 2009]. Disponible en URL: <<http://japr.fass.org/cgi/reprint/14/2/238>>
25. <<http://japr.fass.org/cgi/reprint/14/2/238>>
26. Martin, M., Pecelunas, K., Helm, J., Dykstra, M., Wages, D., Barnes, J. *Disseminated Aspergillus flavus Infection in Broiler Breeder Pullets*. Rev. Avian Diseases. 2007. 51(2), p. 626-631.
27. Mascaró, L. *Micosis de los animales domésticos*. Buenos Aires, Argentina: Albatros. 1979, p. 57-58.
28. Migaky, G., Langheinrich, A., Garner, F. *Case Report: Pulmonary Mucormycosis (Phycomycosis) in a Chicken*. Rev. Avian Diseases [Revista

- en Internet] 1970. 14 (1), p. 179-183. [Consulta: 19 de agosto de 2007]. Disponible en URL:
29. <[http://links.jstor.org/sici?sici=0005-2086\(197002\)14%3A1%3C179%3ACRPM\(I%3E2.0.CO%3B2-V](http://links.jstor.org/sici?sici=0005-2086(197002)14%3A1%3C179%3ACRPM(I%3E2.0.CO%3B2-V)>
30. Mirocha, Ch y Christensen, Cl. *Fungus Metabolites Toxic to Animals*. Rev. Annual Review of Phytopathology [Revista en Internet] 1974. 12, p. 303-330. [Consulta: 23 de julio de 2009]. Disponible en URL:
31. <<http://arjournals.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev.py.12.090174.001511>>
32. Monira, K. N., Islam, M. A., Alam, M. J. y Wahid M. A. *Effect of litter material on broiler performance and evaluation of manurial value of used litter in late autum*. Rev. Asian Aust. J. Anim. Sci., 2003. 16, p. 555-557.
33. Okoye, J. y Okeke, C. *Pathogenicity of an isolate of aspergillus flavus in chickens*. Rev. Avian Pathology [Revista en Internet] 1986. 15, p. 259-270. [Consulta: 30 de diciembre de 2008]. Disponible en URL: <http://pdfserve.informaworld.com/606463_768420410_789079447.pdf>
34. Oliveira, V. S., De Mota, R. A., Santos, A. P., Dos Silva, L. B., Da Alcântara e Silva, J. S. De. *Surto de aspergilose ocular em pintos de corte*. Rev. Ciênc. Vet. Tróp. [Revista en Internet] 2004. 7 (2 e 3), p. 145-147. [Consulta: 02 de mayo de 2006]. Disponible en URL: <http://www.crmvpe.com.br/vet/volume7-2e3/145a148.pdf>
35. Organización Panamericana de la Salud. *Diagnóstico de la calidad de aire en la ciudad de Cuenca*. Cuenca, Ecuador. 2003, p 15.
36. Ortiz, A., Valdivié, M y Elías, A. *La cascarilla de café como cama avícola. Primera crianza*. Revista Cubana de Ciencia Agrícola del Instituto de Ciencia Animal [Base de datos en línea] 2003. 37 (1), p. 21-26. ISSN: 00347485. [Consulta: 13 de abril de 2008]. Disponible en URL:
37. <<http://web.ebscohost.com/ehost/pdf?vid=6&hid=5&sid=1b36b747-b760-4e62-a224-04b514355bf8%40sessionmgr3>>
38. Quinn, P. J., Markey, B. K., Carter, M. E., Donnelly, W. J., Leonard, F. C. *Microbiología y Enfermedades Infecciosas Veterinarias*. Zaragoza: Acribia, S. A. 2004, p. 279-281. ISBN. 84-200-1049-9.
39. Rojas, M., García, M., y Masdeu, V. *Resultados del análisis microbiológico de yacijas de paja de arroz utilizadas en la avicultura*. Rev. Cubana de Ciencia Avícola [Revista en Internet] 2002. 26, p. 121-123. [Consulta: 05 de agosto de 2006]. Disponible en URL: <http://www.iaa.cu/pdf/v26_121.pdf>
40. Saif, Y.M., Fadly, A., Glisson, J., McDougald, L., Nola, L., Swayne, D. *Diseases of Poultry*. 12th ed. Chapter 25. Ames Iowa (USA): Blackwell Publishing Professional. 2008, p. 1007. ISBN. 13: 978-0-8138-0718-8.
41. Salle, C., Lorenzini, G., Sfoggia, M., Santos, G. P dos, Guahyba, A.S da, Oliveira, F de, Moraes, H.L.S de, Nascimento, V.P do. *Presença de aflatoxinas em camas de frangos de corte criados a campo*. Arquivos da Faculdade de Veterinária - UFRGS, Porto Alegre – RS. 2000. 28 (2), p. 93-100. [Consulta: 20 de abril de 2008]. Disponible em URL: <<http://www.guahyba.vet.br/trabalhos/trab19.htm>>
42. Sandoval, G.L., Redivatti, F., Terraes, J.C., Fernández, R.J., Asiain, M.V., Sindik, M. *Variables productivas en pollos machos semi-pesados criados bajo diferentes condiciones térmicas*. Revista FAVE - Ciencias Veterinarias

- [Revista en Internet] 2006. 5 (1-2), p. 49-55. [Consulta: 22 de julio de 2009]. Disponible en URL:
43. <http://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8180/publicaciones/bitstream/1/452/1/fave-vet-v5_n1-2_p49-55.pdf>
 44. Santos, E.C dos, Barros, Cotta JT de, Muniz, JA, Fonseca, RA da, Torres, DM. *Avaliação de alguns materiais usados como cama sobre o desempenho de frangos de corte*. Rev. Ciênc agrotec., Lavras, [Revista en Internet] 2000. 14 (4), p. 1024-1030. [Consulta: 11 de julio de 2009]. Disponible en URL: < http://www.editora.ufla.br/revista/24_4/art23.pdf>
 45. Stanchi, N. *Microbiología Veterinaria*. Buenos Aires: Inter Médica. 2007, p. 476. ISBN. 978-950-555-321-1.
 46. Tell, L. *Aspergillosis in mammals and birds: impact on veterinary medicine*. Rev. Med. Mycol. [Revista en Internet] 2005. 43 (1), p. 71-73. [Consulta: 10 de diciembre de 2008]. Disponible en URL: < <http://www.aspergillus.org.uk/secure/articles/pdfs/16110795.pdf>>
 47. Tessari, E., Cardoso, A., Castro, A., Kanashiro, A., Zanatta, G. *Prevalência de aspergilose pulmonar em pintos de um dia de idade*. Arq. Inst. Biol. [revista en Internet] 2004. 71 (1), p. 75-77. [Consulta 15 de junio de 2006]. Disponible en URL: http://www.biologico.sp.gov.br/ARQUIVOS/V71_1/tessari.pdf
 48. Vizzier, Y., Balzli, C., Tankson, J. *Relationship of Broiler Flock Numbers to Litter Microflora*. Rev. J. Appl. Poult. Res. [Revista en Internet] 2003. 12, p. 81-84. [Consulta: 26 de diciembre de 2008]. Disponible en URL: <http://japr.fass.org/cgi/reprint/12/1/81.pdf>
 49. Willis W. I., Murray C., Talbott C. *Evaluation of leaves as litter material*. Rev. Poultry Science, Champaign. 1997. 76(8), p. 1138-1140.

REDVET: 2011, Vol. 12 Nº 6

Recibido 29.01.2011 / Ref. prov FEB1119_RED VET /Revisado 19.04.2011 / Aceptado 29.04.2011
Ref. def. 061103_RED VET / Publicado: 01.06.2011

Este artículo está disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n60611.html> concretamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n060611/061103.pdf>

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria está editada por Veterinaria Organización®.
Se autoriza la difusión y reenvío siempre que enlace con Veterinaria.org® <http://www.veterinaria.org> y con REDVET® - <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>